

SPIS TREŚCI

I. Projekt wewnętrznej instalacji wodnej i kanalizacji sanitarnej, c.o. i wentylacji

1.1 Część opisowa.

1.2 Część rysunkowa kanalizacji sanitarnej i wodociągowej

Spis rysunków:

1. Rzut fundamentów – schemat instalacji wod- kan.	1 : 100	rys. IS-01
2. Rzut przyziemia- schemat instalacji wod- kan.	1 : 50	rys. IS-02
3. Rzut przyziemia- schemat instalacji wod- kan.	1 : 100	rys. IS-03
4. Rzut przyziemia- schemat instalacji wod- kan.	1 : 100	rys. IS-04
5. Rozwinięcie wod.	1 : 25	rys. IS-05a
6. Rozwinięcie wod.	1 : 25	rys. IS-05b
7. Rozwinięcie wod.	1 : 25	rys. IS-05c
8. Rozwinięcie kan.	1 : 25	rys. IS-06a
9. Rozwinięcie kan.	1 : 25	rys. IS-06b
10. Rozwinięcie kan.	1 : 25	rys. IS-06c
11. Rozwinięcie kan.	1 : 25	rys. IS-06d
12. Rozwinięcie kan.	1 : 25	rys. IS-06e
13. Rozwinięcie kan.	1 : 25	rys. IS-06f
14. Rzut przyziemia- schemat instalacji c.o.+w	1 : 100	rys. IS-07
15. Rzut przyziemia- schemat instalacji w	1 : 100	rys. IS-08
16. Przekroj B-Bschemat co+w	1 : 100	rys. IS-09
17. Rozwinięcie CO	1 : 50	rys. IS-10a
18. Rozwinięcie CO	1 : 50	rys. IS-10b
19. Rysunek zbiorczy - G.W.C	1 : 100	rys. IS-11
20. Wykopy pod GWC	1 : 100	rys. IS-12

I. INSTALACJA WEWNĘTRZNA WOD. – KAN.

1.1 Część opisowa.

PODSTAWA OPRACOWANIA :

- Uzgodnienia z inwestorem
- Uzgodnienia dotyczące zastosowanych urządzeń i materiałów
- Obowiązujące normy
- Warunki techniczne

DANE OGÓLNE I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje instalacje wewnętrzne sanitarne w budynku hali sportowej w Grudziądzu w tym:

- wody zimnej
- kanalizację sanitarną wewnętrzną
- ciepłej wody użytkowej
- Instalacje ppoż

Projektowany Budynek Hali Sportowej będzie częścią zespołu budynków szkoły w Grudziądzu , który stanowi jedną całość. Hala będzie połączona z budynkiem projektowanym łącznikiem hali z istniejącymi budynkami. Pierwszą kondygnacje będą stanowić: pomieszczenie hali sportowej, pomieszczenia sanitarne (szatnie, umywalnie, oraz pomieszczenia magazynowe).

INSTALACJA WODY CIEPŁEJ I ZIMNEJ

Instalacja obejmuje – wodę zimną, ciepłą.

Zasilenie projektowanego budynku odbywać się będzie z przyłącza wodociągowego DN 50x3,0 PE. Bezpośrednio po wejściu do budynku zamontować z układ pomiarowy DN 40 o wydajności 20 m³/h. Przed i za wodomierzem zastosować zawory odcinające oraz zawór zwrotny. Przyłącz będzie obsługiwał instalację wodociągową oraz instalacje ppoż.

Piony wodociągowe prowadzić w szachtach ściennych – woda zimna.

Zawory odcinające zamontowane również przy płuczkach ustępowych. Przewody główne wody zimnej oraz instalacje wody zimnej wykonać z rur polipropylenowych PP-R. Instalację zimnej wody wykonać z rur polipropylenowych PP-R typ3 w klasie PN 10. Instalację ciepłej wody i cyrkulacji

wykonać z rur polipropylenowych stabi wykonanej na bazie rury podstawowej PN 20. Połączenia rur w instalacji c/z wody i cyrkulacji dokonać za pomocą kształtek polipropylenowych w klasie PN25 o obniżonych współczynnikach oporów miejscowych. Dopuszcza się wykonanie instalacje wody zimnej z rur miedzianych w/g ISO/SF - Cu/2.0090 łączone lutem miękkim - łączniki/ łuki, odgałęzienia z typowych kształtek miedzianych / w/g DIN 17660.

Przewody prowadzić w „ peszelu „ w posadzce, podchodzić do przyborów w bruzdach ściennych pod tynkiem. Podłączenia przyborów dokonać w wykorzystaniem trójników redukcyjnych / system trójnikowy. Minimalny promień gięcia rur wynosi 10 średnic zewnętrznych rur,

Prędkość przepływu w podejściach do punktów czerpalnych nie przekracza 2,5 m/s.

Przejścia przewodów poziomych i pionów przez ściany i stropy w tulejach ochronnych dwa razy większych od średnicy przewodu , przestrzeń między przewodem właściwym a tuleją wypełnić kitem elastycznym .

Rury mocowane za pomocą uchwytów z tworzywa sztucznego lub obejm metalowych z podkładką.

Przewody rozprowadzające po wierzchu ścian izolować pianką polietylenową typu Poolflex – grubość izolacji 6 mm jako zabezpieczenie przed roszeniem.

Obliczenie zapotrzebowania wody zimnej

Woda zimna w budynku zaspakajać będzie potrzeby socjalno-bytowe

oraz higieniczno-sanitarne. Wielkość średniego dobowego zapotrzebowania wody na cele socjalno-bytowe i higieniczno-sanitarne obliczono wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r. W sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

wskaźniki jak dla szkół (około 500 osób)

$Q_{\text{śrd}} = 25 \text{ l / osobę / dobę}$

$N_d = 1.4$

$N_h = 3,20$

$n = 500$

a) Średnie dobowe zapotrzebowanie zimnej wody:

$Q_{\text{śrd}} = 500 \times 25 = 12500 \text{ l/d} = 12,50 \text{ m}^3/\text{d}$

b) Maksymalne dobowe zapotrzebowanie zimnej wody:

$Q_{\text{maxd}} = Q_{\text{śrd}} \times N_d$

$Q_{\text{maxd}} = 12,50 \times 1,4 = 17,50 \text{ m}^3/\text{d}$

c) Średnie godzinowe zapotrzebowanie zimnej wody:

$Q_{\text{śrdh}} = 17,50/8 = 2,19 \text{ m}^3/\text{h}$

d) Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie zimnej wody:

$$Q_{maxh} = Q_{maxd} \times N_h / 8$$

$$Q_{maxh} = 17,50 \times 3,20 / 8 = 7,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ obliczeniowy wody

Całkowite zapotrzebowanie wody zimnej do celów sanitarnych:

Punkty poboru wody	Ilość [szt.]	q_n [dm^3/s]	Ilość $\times q_n$
Umywarka	22	0,14	3,08
Miska ustępowa	13	0,13	1,69
Pisuar	2	0,3	3,3
Natrysk	11	0,3	0,2
Zwężka	4	0,3	1,2

$$\sum q_n \text{ wody} = 9,47 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego wody

$$q = 0,682 \times \sum q_n \exp 0,45 - 0,14$$

gdzie:

q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych [dm^3/s].

$$q = 1,74 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,74 \times 3,6 = 6,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

Źródło ciepła dla projektowanej instalacji c.w.u.

Źródłem ciepła będzie zasobnik Vitocel 340l, max temperatura robocza 90 stopni C, max ciśnienie robocze 7 bar, wysokość 2400 mm, średnica 800 mm, moc grzałki elektrycznej 12 kW Pakiet EC 138. Na wyjściu z zasobnika zastosować zawór trójdrogowy termostatyczny. Zabezpieczyć zasobnik ciepłej wody przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa i naczynia przeponowego.

Zapotrzebowanie wody zimnej na cele p.poż.

W budynku zastosowano dwa hydranty przeciwpożarowe Ø 25. Zasilone są przewodem stalowym DN 50 z sieci wodociągowej.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Instalacje wykonać zgodnie z zasadami wykonywania instalacji z rur stalowych.

Określenie miarodajnego sekundowego rozbioru wody od sumy równoważników zgodnie z PN-92/B-01706

$$q = 6,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobór wodomierza

Umowny przepływ obliczeniowy dla wodomierza:

$$q_w = q * 2 = 6,26 * 2 = 12,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz do wody zimnej skrzydełkowy jednostrumieniowy suchobieżny typ JS Dn = 40 mm.

Dane techniczne wodomierza:

$$q_{\max} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Sprawdzenie poprawności doboru wodomierza

przepływ obliczeniowy dla budynku $q_{\max} = 6,26 \text{ m}^3/\text{h}$

$$q_{\max}/2 = 10 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 6,26 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 6,26 \text{ m}^3/\text{h} < 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zaprojektowano wodomierz skrzydełkowy: JS dn 40 mm za wodomierzem zamontować filtr antyskażeniowy EA RV 280 dn 50 . Zawór zamontować i eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta zaworów.

Punkty poboru wyposażyć w:

- umywalki - w baterie umywalkowe
- zlewozmywaki w baterie zlewozmywakowe
- natryski w baterie natryskową z ruchoma wylewką
- przy pisuarach, w WC -tach i w pomieszczeniu technicznym zamontować zawór ze złączką do węża

Próby ciśnienia

Instalację wodociągową wykonać z rur posiadających wymagane atesty i dopuszczenia do stosowania w instalacjach sanitarnych.

Po dokonaniu całkowitego montażu instalacje wody zimnej i ciepłej należy poddać ją próbie ciśnieniowej przy ciśnieniu wynoszącym 1.5 ciśnienia roboczego tj. 8,5 at , a następnie wszystkie instalacje dokładnie przepłukać i poddać dezynfekcji.

Wymagania szczegółowe

Zabrania się prowadzenie przewodów wodociągowych nad przewodami gazowymi i elektrycznymi. Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m, jeżeli przepisy szczegółowe nie stanowią inaczej.

Wszystkie materiały instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny od dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Elementy instalacji, urządzenia wyposażenia wbudowywane w instalacje powinny odpowiadać normom przedmiotowym lub mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie (norma PN-92/B-01706 Az: 1999). Urządzenia wbudowywane w instalacje podlegające Dozorowi Technicznemu powinny mieć świadectwo Dozoru o dopuszczeniu do stosowania. Armatura i urządzenia wbudowane w instalacje nie powinny wywoływać uderzeń wodnych powodujących chwilowy wzrost ciśnienia przekraczającego ciśnienie próbne instalacji.

INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

Dane ogólne

Ścieki bytowo gospodarcze należy odprowadzić do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej sanitarnej.

Projektowaną kanalizację należy nawiązać do projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Instalację odprowadzającą ścieki sanitarne wykonać z rur kanalizacyjnych do instalacji wewnętrznych , łączonych na kielichy uszczelniane uszczelkami.. Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z materiału niskoszumowego o gęstości min. 1,95g/cm³. Piony wykonane z rur DN 100 muszą posiadać grubości ścianki

min. 5mm

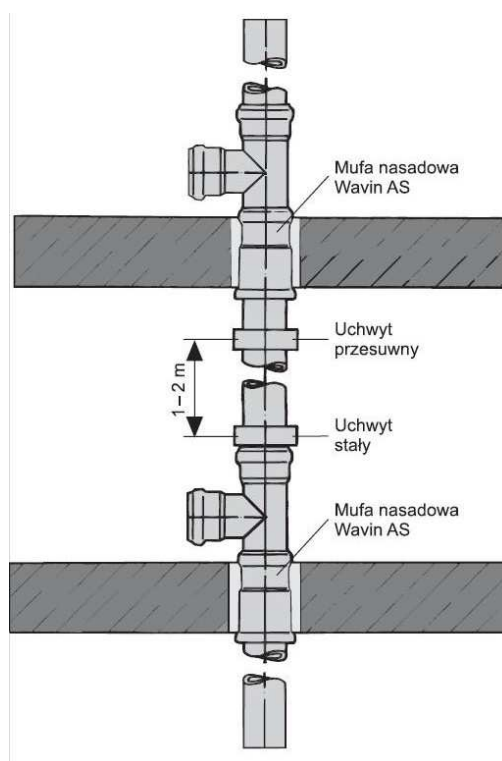
Rury układa się kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Odległość pionu od innych przewodów powinna być nie mniejsza niż 10cm. Piony kanalizacyjne prowadzić w bruzdach ściennych. Bruzd nie należy zamurowywać w całości, lecz zakryć siatką z wyprawą cementową. Szerokość bruzdy powinna być większa o 50mm od średnicy kielicha rury.

Piony należy mocować do ścian z częstotliwością jak w tabeli .- punkt stały pod stropem (pod kielichem) oraz punkty przesuwne.

Odległości mocowań nie powinny być większe niż:

DN(mm)	40	50	75	110	125	160
(m) – rury w poziomie	0,5	0,5	0,8	1,1	1,25	1,6
(m) – rury w pionie	1,2	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0

Piony należy mocować do ścian z częstotliwością jak na przykładowym rysunku poniżej .p



Przejścia przez stropy wykonać w tulei ochronnej o średnicy wewnętrznej większej ok. 50mm od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń między przewodem a tuleją wypełnić szczeliwem umożliwiającym swobodne przesuwanie się przewodu. Przejścia przez ściany fundamentowe wykonać w rurze osłonowej np.



Tuleja monolityczna PipeLife z posypką z piasku kwarcowego



Tuleja segmentowa

Odgałęzienia należy wykonywać pod kątem 45-67 st., zgodnie z kierunkiem spływu ścieków.

Pozostałą instalację kanalizacyjną wykonać z rur kanalizacyjnych pcv, łączonych na kielichy uszczelniane uszczelkami. Rurociągi układać ze spadkami jak na profilach projektu.

Na pionach kanalizacyjnych obsadzić rewizje na wysokości około 0.8m nad posadzką.

Odpowietrzenie kanalizacji wykonać poprzez rury odpowietrzające PCV zakończone wywiewkami dachowymi DN100/150. W przypadku kolizji pionów kanalizacyjnych z konstrukcją budynku pion należy etażować.

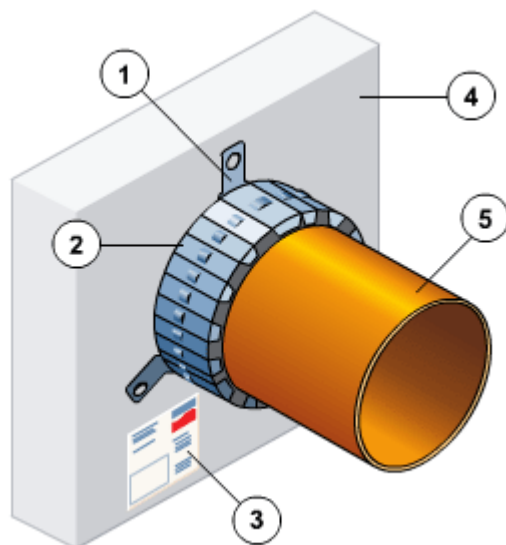
Podejścia kanalizacyjne odpływowe od przyborów sanitarnych wykonać z rur PVC Ø 50; 110 mm w brzdach ściennych posadzkowych lub obudowane.

Przejścia kanalizacji przez ściany fundamentowe, posadzkę żelbetową, ściany i stropy według projektu konstrukcyjnego. Przejścia przez żelbetową płytę posadzkową należy wykonać jako przejście szczelne. Kanalizacja pod przęsłami fundamentowymi należy prowadzić w rurach ochronnych stalowych 273,0x6,3.

Piony kanalizacyjne przy przejściu przez przegrody budowlane i przez stropy powinny mieć klasę odporności ogniowej EI 60, EI 120.

Należy zastosować opaskę ogniochronną CP 648-S firmy HILTI. Klasa odporności ogniowej do EI 120.

Rury palne w zakresie średnicy od 32-160 (6") mm średnicy przy grubościach ścianek od 1.8-14.6 mm (PVC-Hi, PVC-U, ABS, PB, PP, PE, PVC, PVC-C, LDPE, PE-HD, PE-X).



Dane techniczne:

1. klamry mocujące
2. kołnierz ogniochronny
3. etykieta informacyjna
4. ściana masywna
5. rura z tworzywa sztucznego

Urządzenia kanalizacyjne

Miski ustępowe z dolnopłukiem - 13 szt.

Umywalki ceramiczne – 22 szt.

Kabiny natryskowe – 11 szt.

Brodzik emaliowany – 11 szt.

Pisuar ceramiczny, biały – 2 szt.

Spust podłogowy – 11 szt.

Rury odpowietrzające PCV zakończone wywietrzaniem na dachu
rewizje kanalizacyjne – w miejscach narażonych na zatykanie – zmiana kierunku i spadku

Wymagania dla materiałów, urządzeń i wyposażenia

Materiały stosowane w instalacjach kanalizacyjnych, przybory sanitarne, urządzenia i elementy instalacji powinny odpowiadać wymaganiom odnośnym norm przedmiotowych.

Wymagania ochronne instalacji kanalizacyjnych

Przybory sanitarne z wyjątkiem misek ustępowych, powinny być zaopatrzone w kratkę (sito) nad zamknięciem wodnym.

Wpusty podłogowe i podwórzowe powinny być zaopatrzone w zdejmowane kratki. Przewody instalacji kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych, prowadzone w sąsiedztwie przewodów cieplnych, należy układać w odległości wg. **PN-81/B-10700/01**. Poziomy i przykanaliki instalacji kanalizacyjnych – zewnętrzne powinny być ułożone na głębokości zapewniającej odpowiednie przykrycie przewodu wg. **PN-92/B-10735**.

Przybory wykonane z blachy np. zlewozmywaki należy ustawiać na elastycznych podkładach. Piony montowane w szybach sanitarnych oraz wszystkie piony z PCV należy mocować do ściany za pomocą elastycznych uchwytów.

Przepływ obliczeniowy instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej

Obliczenie ilości ścieków sanitarnych

Ilość ścieków socjalno-bytowych w przybliżeniu stanowić będzie 95% zapotrzebowania zimnej wody.

a) Średni dobowy odpływ ścieków:

$$Q_{\text{śrd.śc.}} = 12,5 \times 0,95 = 11,875 \text{ m}^3/\text{d}$$

b) Maksymalny dobowy odpływ ścieków:

$$Q_{\text{maxd}} = 17,50 \times 0,95 = 16,625 \text{ m}^3/\text{d}$$

c) Średni godzinowy odpływ ścieków:

$$Q_{\text{śrdh}} = 2,19 \times 0,95 = 2,08 \text{ m}^3/\text{h}$$

d) Maksymalny godzinowy odpływ ścieków:

$$Q_{\text{maxh}} = 7,00 \times 0,95 = 6,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ obliczeniowy q_s [dm³/s]:

$$q = K^* (AW_s)^{1/2}$$

$$q = 0,7^* (59)^{1/2} = 5,38 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej

Przepływ obliczeniowy q_s [dm³/s]:

$$q = K * (AW_s)^{1/2}$$

$$q = 0,7 * (55,5)^{1/2} = 5,21 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

K – odpływ charakterystyczny zależny od przeznaczenia budynku [dm³/s],
przyjęto K = 0.5 dm³/s,

AW_s – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego.

Punkty poboru wody	Ilość [szt.]	AW _s [dm ³ /s]	Ilość x AW _s
Umywalka	22	0,5	11
Miska ustępowa	13	2,5	32,5
Pisuar	2	0,5	1
Natrysk	11	1,0	11
Zwężka	4	-	-
Spust podłogowy	11	1,0	11

$$AW_s = 55,5$$

$$q_s = 5,21 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Wymagania szczegółowe

Przewody kanalizacyjne wewnątrz budynku powinny być prowadzone po ścianach wewnętrznych lub w bruzdach ścian wewnętrznych. Piony umieszczone w bruzdach powinny mieć izolację powietrzną dokoła rury. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się prowadzenie przewodów po wewnętrznej stronie ścian zewnętrznych budynków. Wewnątrz budynku przewody kanalizacyjne powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do najbliższych ścian. Zabrania się prowadzenia przewodów kanalizacyjnych nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Spadki podejść powinny wynosić minimum 2%.

Na pionach wykonanych z tworzyw sztucznych należy przewidzieć kompensację zgodnie z **PN-81/B-10700/01**. Przewody odpływowe i podłączenia należy układać zgodnie z wymaganiami zawartymi w **PN-81/B-10700/01** oraz **PN-92/B-10735**. Dla zapewnienia właściwej pracy instalacji kanalizacyjnej ścieków

bytowo gospodarczych należy wykonać piony wentylacyjne jako przedłużenie przewodów spustowych. Piony wentylacyjne boczne należy zakończyć rura wywiewna na dachu. Dopuszcza się włączenie pionu bocznego do pionu wentylacji głównej pod stropem ostatniej kondygnacji.

Przewody wentylacyjne należy wykonać zgodnie z **PN-81/B-10700/01**. Czyszczeni instalacji kanalizacyjnej ścieków bytowo gospodarczych należy umieszczać na przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych. Kanalizacje sanitarna wykonać należy z rur PCV kanalizacyjnych o połączeniach kielichowych. Ścieki sanitarne z przedmiotowego budynku odprowadzone będą do kanalizacji sanitarnej. Piony kanalizacyjne wyposażać w rewizje.

Uwagi końcowe

Całość prac wykonać i dokonać odbioru zgodnie z " Warunkami wykonania i odbioru robot budowlano - montażowych" cz.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.

Ilość wód deszczowych

Kanalizacja deszczowa służyć będzie do odprowadzenia wód opadowych z dachu projektowanego budynku.

Natężenie przepływu deszczu obliczono przy założeniach:

- prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu

$$p = 100\% \quad (C=1)$$

(wg WTP dla małych miast i osiedli oraz przedmieści miast większych),

- minimalny czas trwania deszczu miarodajnego

$$T_d \text{ miar} = 10 \text{ [min]}$$

Ilość wód opadowych obliczono wg wzoru:

$$Q = \Psi \times q \times F \quad \text{[l/s]}$$

Gdzie:

Q – ilość wód opadowych [l/s]

- dach

$$Q = 38,02 \text{ l/s}$$

F – powierzchnia nawierzchni odwadnianej [ha]
- dach 1324,56 [m²]

Ψ – współczynnik spływu powierzchniowego
- dach Ψ = 0,9

q- natężenie deszczu; wg wytycznych projektowania sieci deszczowych

$$q = A / t \exp 0,667$$

gdzie:

A – współczynnik, którego wartość przyjęto z tabeli przy założeniu rocznej sumy opadów do 800 [mm]

$$A = 470$$

t- czas trwania deszczu

$$t = 10 [\text{min}]$$

Projektowana kanalizacja deszczowa

Wody opadowe i roztopowe z dachów odprowadzane będą projektowanymi rynnami spustowymi połączonymi z systemem rur kanalizacji deszczowej, a następnie odprowadzane poprzez przyłącz do sieci kanalizacji deszczowej .

Projektowany system rurowy składa się z rur spustowych, narożnych i środkowych wg rysunku oraz rynien łączących (zgodnie z rysunkiem budowlanym oraz planem sytuacyjnym).

Uwagi końcowe

Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych, cz.II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” oraz z zachowaniem Polskich Norm.

Wykonawca winien zwrócić uwagę na szczelność wykonywanego układu rurowego.

WEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O.

Źródło ciepła.

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania będzie istniejąca kotłownia. Zasilanie instalacji wewnętrznej czynnikiem grzewczym odbywać się będzie za pośrednictwem pomp obiegowych.

Bilans cieplny budynku.

Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 70/50°C sterowana regulatorem pogodowym. Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania systemu zamkniętego z rozprowadzeniem dolnym.

Prowadzenie przewodów instalacji c.o. - w pomieszczeniach budynku na parterze i piętrze należy prowadzić w posadzce. Przewody należy zaizolować otulinami z pianki PU, grubości izolacji zostały podane w zestawieniu izolacji.

Podłączenie grzejników należy wykonać w systemie dolnozasilanym z zaworami.

Obliczenia sezonowego zapotrzebowania ciepła dla budynku wykonano programem Audytor – OZC w oparciu o następujące normy i przepisy:

Dz. U. Nr 75/2002 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie §134.2 – temperatury obliczeniowe ogrzewanych pomieszczeń.

PN – EN 12831 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczenia projektowego obciążenia cieplnego.

PN – 82/B – 02403 – Temperatury zewnętrzne.

PN – EN – ISO 6946:1998 – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

PN – B – 03406:1994 – Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³.

Dz. U. Nr 75/2002 poz. 690. Załącznik do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – wartości $U_k(\max)$ ścian, stropów, stropodachów oraz okien i drzwi.

Zgodnie z obliczeniami, zapotrzebowanie ciepła dla budynku wynosi:

$Q_{c.o.} = 216 \text{ kW}$

Opis projektowanych rozwiązań cieplno – mechanicznych.

Rurociągi i ich prowadzenie.

Zaprojektowano 3 niezależne wyjścia instalacji z rozdzielacza c.o.:

1. zład obsługujący instalację grzejnikową c.o. w części socjalnej,
2. zład obsługujący instalację grzewczo-wentylacyjną dla części sali sportowej,
3. zład obsługujący instalacje c.w.u w budynku.

Rozprowadzenie instalacji c.o. w pomieszczeniach wykonać z rur wielowarstwowych opartych na rurze typu PE-Xc, z doczołowo zgrzana wkładka aluminiową. Do połączeń należy zastosować tworzywowe kształtki z PPSU z pojedynczym uszczelnieniem typu O-ring. Kształtki zaprasowywane z wbudowana na stałe tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej.

Na załamaniach stosować łuki. Dla zabezpieczenia przed wychłodzeniem, przewody z polietylenu należy ułożyć w izolacji termicznej.

Grzejniki

W budynku proponuje się zainstalowanie grzejników następujących typów:

1. grzejniki stalowe płytowe np. Integra + Parada z zaworem, zasilane od dołu o wysokości 600 mm., wg rysunku

2. w sanitariatach:

grzejniki stalowe płytowe np. Integra + Parada z zaworem, zasilane od dołu o wysokości 600 mm., wg rysunku

„alternatywa” grzejniki łazienkowe, dekoracyjne – grzejniki montować na wysokości 80cm nad podłogą. Grzejniki te mogą być wyposażone w grzałki elektryczne umożliwiające eksploatację poza sezonem grzewczym (opcja dodatkowa).

3. aparaty grzewczo-wentylacyjne np. typu NEOLUX-III mogące pracować na powietrzu świeżym i / lub obiegowym; powietrze zassane przez filtr do wentylatora , kierowane jest na nagrzewnicę, przez którą przepływając ogrzewa się. Ogrzane powietrze kierowane jest przez kratkę wywiewną, znajdująca się w górnej części aparatu do pomieszczenia. Regulacja temperatury w pomieszczeniu przeprowadza się poprzez:

a) przydławienie zaworu termostaticznego regulującego dopływ wody grzewczej do nagrzewnicy

b) regulacje stosunku powietrza świeżego do obiegowego przez odpowiednie ustawienie pokrętki przepustnicy

c) regulacje obrotów silnika (3 prędkości obrotowe)

Armatura

Instalację centralnego ogrzewania należy wyposażyć w następującą armaturę na ciśnienie 0,6MPa:

przy grzejnikach typu Integra + Parada wbudowane są wkładki zaworowe z głowicami termostatycznymi (z ograniczeniem nastawy temperatury $+16^{\circ}\text{C} \div +28^{\circ}\text{C}$)

Przed każdym odbiornikiem przewiduje się zawór kulowy odcinający na rurociągu powrotnym oraz zawór regulacyjny – odcinający z nastawą wstępną na rurociągu zasilającym. Instalacja zasilana jest z kotłowni wodą grzewczą o parametrze $70/50^{\circ}\text{C}$.



Regulacja zładu

Do regulacji ciśnienia w instalacji przewidziano następujące urządzenia: zawory grzejnikowe termostatyczne z nastawą wstępną.

Odpowietrzenie instalacji

Instalacja będzie odpowietrzana przez automatyczne odpowietrzniki z zaworami odcinającymi kulowymi $\phi 1/2''$, umieszczone w najwyższych punktach instalacji (na pionie).

Dla poprawy warunków odpowietrzenia instalacji, na końcowym odcinku pionu (około 0,50m), wykonać poszerzenie rur o dwie dymensje.

Zastosowane w rozwiązaniu grzejniki posiadają fabrycznie wbudowane odpowietrzniki ręczne.

Zabezpieczenia antykorozyjne

Instalacja wykonana z rur polietylenowych nie wymaga zabezpieczeń antykorozyjnych.

Instalację z rur stalowych oczyścić do drugiego stopnia czystości a następnie malować farbą podkładową chlorokauczkową 1× oraz farbą nawierzchniową chlorokauczkową 1×.

Zabezpieczenia termiczne

Wszystkie poziome rury rozprowadzające na odcinku od rozdzielaczy c.o. z kotłowni gazowej należy izolować otulinami poliuretanowymi grubości 20mm.

Rozprowadzenia izolować łącznie z armaturą i rurkami impulsowymi.

Poziome odcinki instalacji c.o. prowadzone w części posadzkowej budynku należy izolować termicznie, grubość izolacji należy przyjąć według zestawienia izolacji.

Próby i odbiory

Próby ciśnieniowe i odbiory instalacji wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych – wydanie COBRTI INSTAL, Zeszyt nr 6. Ciśnienie robocze instalacji – 0,25MPa, ciśnienie próbne 0,45MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno, wykonać próbę na gorąco. Przed wykonaniem prób, instalację należy wypłukać.

WEWNĘTRZNA INSTALACJA WENTYLACJI

W sali sportowej zaprojektowano instalację wentylacyjno-grzewczą, a w pomieszczeniach zaplecza odrębne instalacje wentylacyjne i grzewcze.

Zestawienie pomieszczeń wentylowanych i ogrzewanych

<i>Nr</i>	<i>Funkcja</i>	<i>Powierzchnia</i>	<i>Kubatura</i>
–	–	m^2	m^3
1	SALA	1070,66	5625,75
2	KORYTARZ	91,9	248,13
3	ŁĄCZNIK	288,13	777,95
4	TOALETA DAMSKA	15,78	42,61
5	TOALETA MĘSKA	15,75	42,53
6	POK. TRENERA	15,82	42,71
7	ŁAZIENKA	7,98	21,55
8	TOALETA DLA NIEPELNOS	7,38	19,93
9	MAGAZYN	30,18	81,49
10	WC	3,18	8,59
11	SZATNIA	16,19	43,71
12	UMYWALNIA	12,29	33,18
13	SZATNIA	16,36	44,17
14	WC	3,18	8,59
15	UMYWALNIA	12,29	33,18
16	WC	3,18	8,59
17	UMYWALNIA	12,29	33,18
18	SZATNIA	16,36	44,17
19	POM.GOSPODARCZE	6,91	18,66
20	POM.TECH	23,44	63,29

Obliczeniowe temperatury powietrza wewnętrznego przyjęto według:

- Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami,
- PN-82/B-02402 – Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

Temperatury w pomieszczeniach

<i>Lp</i>	<i>Pomieszczenie</i>	<i>Temperatura</i>
–	–	$^{\circ}C$
1	Sala gimnastyczna	16
2	Pomieszczenie gospodarcze	16
3	Przebieralnie	24
4	Łazienki, umywalnie, ubikacje	24
5	Pokój nauczycieli	20
6	Korytarz	20

Temperaturę zewnętrzną określono na podstawie normy PN-82/B-02403. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne. Przyjęto:

- okres ciepły: $30^{\circ}C$,
- okres zimny: $-18^{\circ}C$.

Opis rozwiązania

W sali gimnastycznej zaprojektowano układ wentylacyjno–grzewczy, którego zadaniem jest dostarczenie świeżego powietrza i pokrycie zapotrzebowania na ciepło. Układ składa się z:

- gruntowego wymiennika ciepła ,
- centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła,(dolne źródło ciepła – wymiennik gruntowy).
- aparatów grzewczo -wentylacyjnych

Do wentylacji zaplecza socjalnego zaprojektowano układy wentylacyjne zapewniające wymagane warunki sanitarno-higieniczne. Straty ciepła w okresie zimowym będą pokrywane przez instalację c.o. zasilaną z węzła ciepłego.

Hala sportowa – układ NW1

W sali gimnastycznej zaprojektowano układ wentylacyjno – grzewczy NW1, na który składa się:

- gruntowy wymiennik ciepła,
- system wentylacji mechanicznej ,
- aparaty grzewczo-wentylacyjne

Gruntowy wymiennik ciepła

Proponuje się zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła produkowanego przez np., firmę PRO-VENT lub inny o podobnych parametrach (np. SWP/GWC/2008). Bezprzeponowy płytowy gruntowy wymiennik ciepła PROVENT-GEO to unikatowe, oryginalne rozwiązanie umożliwiające pozyskanie zawartego w gruncie chłodu latem oraz ciepła w okresie grzewczym, w maksymalnie wydajnym stopniu. Zastrzeżony w Urzędzie Patentowym, modułowy sposób budowy oraz konstrukcja wymiennika umożliwia wykonanie układu dla obróbki powietrza wentylacyjnego o wydajności od 200 m³/h do 30 000 m³/h. Dzięki odpowiednio dobranej izolacji termicznej i niewielkiej grubości podłoża żwirowego może być płytko posadowiony (około 0,7 m poniżej gruntu). Umożliwia to stosowanie go w miejscach gdzie wody gruntowe występują dosyć wysoko. Bezprzeponowy przepływ powietrza (w bezpośrednim kontakcie z odpowiednio przygotowaną warstwą gruntu) umożliwia odprowadzenie bezpośrednio do gruntu kondensatu powstającego w procesie schładzania powietrza, zapobiega rozwojowi grzybów i pleśni wykorzystując stabilizujące działanie naturalnej flory gruntu. Konstrukcja i konfiguracja poszczególnych elementów wymiennika gwarantuje bardzo skuteczną wymianę ciepła i minimalizuje straty ciśnienia transportowanego powietrza.

Podstawowe wyróżniki charakteryzujące płytowy wymiennik PROVENT-GEO to:

- II. znaczne ograniczenie kosztów ogrzewania,

- III. optymalna praca urządzeń do odzysku ciepła,
- IV. zapobieganie nadmiernej suchości powietrza zimą,
- V. zapewnienie pożądanego chłodu w porze letnich upałów.

Cechy szczególne:

- możliwość posadowienia wymiennika na niewielkiej głębokości,
- wydajne chłodzenie i osuszanie powietrza latem,
- ogrzewanie i dowilżanie powietrza zimą,
- niewielkie straty ciśnienia,
- możliwość pracy ciągłej, bez potrzeby "regeneracji" złoża.

Przepływ powietrza przez gruntowy wymiennik ciepła wspomagany jest przez wentylator kanałowy. Istnieje możliwość czerpania powietrza z pominięciem wymiennika gruntowego przez czerpnię powietrza bezpośrednio do centrali wentylacyjnej lub z pominięciem centrali przez czerpnię powietrza przez 2 kanały nawiewne do apartow- grzewczo wentylacyjnych.

Sala sportowa

Układ nawiewny

Świeże powietrze czerpane jest z zewnątrz przez czerpnię ścienną, z której kanałem wentylacyjnym dostarczane jest do wymiennika gruntowego (GWC). Z wymiennika powietrze dostarczane jest do centrali nawiewno-wywiewnej (CNW) zamontowanej na specjalnej konstrukcji w środku hali (1500m³/h) . Przewidziano również możliwość doprowadzenia powietrza świeżego bezpośrednio do centrali wentylacyjnej z pominięciem GWC. W tym celu zainstalowano dodatkową czerpnię ścienną. Strumień objętości powietrza świeżego może być zmieniany od 20% do 100% całkowitej ilości powietrza, w zależności od np. temperatury zewnętrznej. Regulacja za pomocą elementów regulacyjnych umieszczonych wewnątrz centrali wentylacyjnej. A także Przewidziano również możliwość doprowadzenie powietrza świeżego bezpośrednio do kanałów nawiewnych połączonych z komorami mieszania a następnie z aparatami grzewczo – wentylacyjnymi (AG-W), w tym celu zainstalowano 2 dodatkowe czerpnie ścienne.

Układ nawiewny zintegrowany został z GWC ,CNW i AG-W.

Z centrali wentylacyjnej powietrze kanałami wentylacyjnymi doprowadzane jest do AG-W, w których jest dogrzewane a następnie nawiewane do sali gimnastycznej. Proponuje się AG-W np. LEO 25S z KM. Na odgałęzieniach przed AG-W należy zamontować przepustnice regulacyjne.

Za centralą wentylacyjną po stronie nawiewnej należy zainstalować tłumik akustyczny.

Za wentylatorem nawiewnym w układzie AG-W należy zainstalować tłumik akustyczny.

Układ wywiewny

Powietrze z sali gimnastycznej usuwane jest górną przez kratki wywiewne. Dalej siecią kanałów wentylacyjnych, wyposażonych w przepustnice regulacyjne, doprowadzane jest do centrali nawiewno-wywiewnej, a następnie do wyrzutni dachowej.

Przed centralą wentylacyjną po stronie wywiewnej należy zainstalować tłumik akustyczny.

Praca układu jest w pełni zautomatyzowana.

W kalenicy znajdują się 2 przewody wywiewne jeden połączony z CNW, drugi zaś usuwa zużyte powietrze bezpośrednio na zewnątrz. Drugi układ pracuje w zależności od potrzeby ilości usunięcia zużytego powietrza. Układ ten wyposażony jest w regulowane kratki wywiewne, wentylator, tłumik akustyczny, wyrzutnie powietrza.

W sali sportowej zaprojektowano układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła o wydajności $1500 \text{ m}^3/\text{h}$ wyposażony w centralę wentylacyjną dla warunków zimowych oraz dla warunków letnich nawiewny $11000 \text{ m}^3/\text{h}$ i wywiewny $9200 \text{ m}^3/\text{h}$. W kalenicy hali sportowej na wysokości 11,41m zamontowane podsufitowo należy umieścić dwa destrafikatory o mocy $5100 \text{ m}^3/\text{h}$, np. firmy Flowair LEO DT.

Zaplecze socjalne

Układ nawiewny

W celu zapewnienia odpowiednich warunków sanitarno-higienicznych w pomieszczeniach zaplecza sali sportowej zaprojektowano dwa rozwiązania wentylacyjne. W pomieszczeniach szatni i umywalni, które położone są przy ścianach zewnętrznych zastosowano aparaty grzewczo-wentylacyjne np. NEOLUX III. W pomieszczeniach szatni i umywalni, które położone są wewnątrz – zastosowano nawiew za pomocą czerpni ściiennej wentylatora i nagrzewnic elektrycznej. Rozprowadzenie powietrza kanałami typu spiro i flex. Kanały zainstalowane w przestrzeni między stropem i dachem. Nawiew powietrza projektuje się nawiewnikami wirowymi ze skrzynką rozprężną. Układ kanałów wyposażony w przepustnice regulacyjne.

Układ wywiewny

Odrowadzenie powietrza kanałami typu spiro i flex. Kanały zainstalowane w przestrzeni między stropem i dachem. Wywiew powietrza – wentylatory sufitowe i wentylatory ściennie wg rys. I S-07.

Kanały wentylacyjne (w obszarze budynku) należy izolować wełną mineralną (gr. 30 mm) na folii aluminiowej. Kanały nad dachem izolowane wełną mineralną (gr. 50 mm) w płaszczu z blachy ocynkowanej.

Praca układu zautomatyzowana.

Powietrze nawiewane do wszystkich pomieszczeń jest podgrzewane do 24°C.

W okresie przejściowym, przy zbyt niskiej temperaturze powietrza nawiewanego proponuje się podgrzewanie powietrza nawiewanego za pomocą dodatkowej grzałki elektrycznej zamontowanej w aparacie grzewczo wentylacyjnym o mocy 3,0 kW.

Ze względu , na to że pomieszczenia zaplecza socjalnego będą użytkowane mniej niż 1000 godzin w roku nie jest wymagany odzysk ciepła.

Obliczenia

(a) Strumień objętości powietrza

W sali gimnastycznej przyjęto 1500 m³/h. Minimalny udział powietrza świeżego, w najbardziej niekorzystnym okresie wynosi 20%. Zapewnia to właściwe warunki higieniczne dla ok. 30–35 osób i gwarantuje prawidłową pracę gruntowego wymiennika ciepła.

W pomieszczeniach zaplecza przyjęto ilości powietrza zapewniające wymagane krotności wymian lub ilości powietrza świeżego:

– 25 m³/(h·osobę)

lub

– szatnia 4 w/h,

– natrysk 90 m³/h,

– pisuar 25 m³/h,

– ubikacja 50 m³/h.

Tabela nr 1. Niezbędne ilości powietrza wentylującego pomieszczenia

Nr	Funkcja	Kubatura	Liczba osób	Ilość powietrza	
				nawie w m^3/h	wywie w m^3/h
–	–	m^3	szt.	m^3/h	m^3/h
01	Korytarz	74,9		60	60
02	Wiatrołap	30,0		15	–
03	Pomieszczenie gospodarcze	3,6		–	15
04	Pomieszczenie techniczne	23,1			
05	Przebieralnia damska	44,5	14	350	350
06	Umywalnia damska	44,5		320	320
07	Węzeł sanitarny damski	10,9		50	50
08	Węzeł sanitarny męski	10,9		50	50
09	Umywalnia męska	44,5		320	320
10	Przebieralnia męska	44,5	14	350	350
11	Magazyn sprzętu sportowego	49,2		25	25
12	Węzeł sanitarny trenera	10,9		140	140
13	Pokój trenera	38,3	2	50	50
14	Węzeł sanitarny niepełnosprawnych	14,2		140	140
15	Korytarz	91,4		50	50
16	Sala gimnastyczna	74,9	60	1500	1500

Tabela nr 2. Zestawienie strumieni objętości powietrza wentylującego

Lp	Układ wentylacyjny	Nawie w m^3/h	Wywie w m^3/h
–	–	m^3/h	m^3/h
1	NW1	1500	1500

(b) Straty ciśnienia

Wyniki obliczeń strat ciśnienia w poszczególnych układach wentylacyjnych zestawiono w tabeli.

Tabela nr 3. Straty ciśnienia

Lp	Układ wentylacyjny	Nawie w Pa	Wywie w Pa
–	–	Pa	Pa
1	NW1	300	300

Całkowite zapotrzebowanie ciepła w układzie NW1 jest pokrywane przez AG-W, odzysk ciepła w wymienniku krzyżowym.

Moc niezbędną do podgrzania powietrza przez nagrzewnice od temperatury osiągananej za rekuperatorem do wymaganej temperatury nawiewu określa zależność

$$Q_N = \frac{L_N}{3600} \cdot \rho_p \cdot c_p \cdot (t_{naw} - t_{rek})$$

gdzie:

t_{rek} temperatura przed nagrzewnicą

Moc cieplną, która musi być dostarczona przez nagrzewnice przedstawiono na rys IS - 07.

We wszystkich układach nagrzewnice wodne.

Dobór urządzeń

Centrala nawiewno – wywiewna (układy NW1):

Dla parametrów przepływowych:

Nawiew:

- strumień objętości powietrza 1500 m³/h,

- straty ciśnienia 300 Pa.

Wywiew:

- strumień objętości powietrza 1500 m³/h,

- straty ciśnienia 300 Pa.

Dobrano centralę nawiewno – wywiewną PCKB-P-M-15/3

Wytyczne branżowe

(c) Budowlane

- wykonać przejścia przez ściany dla kanałów wentylacyjnych,
- wykonać przejścia przez dach i ściany pod czerpnie i wyrzutnie wentylacyjne,
- wykonać konstrukcje pod centrale wentylacyjna,
- wykonać kratki kontaktowe w drzwiach lub ścianach do pomieszczeń, w których realizowany jest nawiew kompensacyjny.

(d) Instalacyjne

- kanały montować na standardowych zawiesiach i podporach ,

- kanały wentylacyjne na odcinkach od czerpni do central wentylacyjnych i od central do wyrzutni, zaizolować wełną mineralną gr. 30 mm na folii aluminiowej,
- wykonać układ odprowadzenia skroplin z central wentylacyjnych,
- do wszystkich urządzeń i elementów wentylacyjnych wymagających serwisowania i obsługi oraz konserwacji lub wymiany należy zapewnić łatwy dostęp,
- po wykonaniu i uruchomieniu układów należy przeprowadzić regulację i pomiary skuteczności ich działania,
- wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym mając na uwadze wytyczne producenta urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i grzewczych oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” część II, Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.

(e) Elektryczne

- doprowadzić zasilanie elektryczne do urządzeń zestawionych w tabeli:

Tabela nr 4. Zestawienie zapotrzebowania mocy

<i>Lp</i>	<i>Urządzenie</i>	<i>Ilość</i>	<i>U</i>	<i>N</i>	ΣN
.					
–	–	<i>szt.</i>	<i>V</i>	<i>kW</i>	<i>kW</i>
1	Centrala 1500 PCKB-P-M-15/3	1	400	1,1	1,1
2	Wentylator kanałowy TD-6000/400	2		0,67	1,33
3	Wentylator OSIOWY COMPACT	1	230	0,6	0,6
4	Wentylator kanałowy TD-500/160	1	230	0,04	0,04
5	Nagrzewnica elektryczna DH-250	1	230	4,5	4,5
6	Aparat grzewczo-wentylacyjny NEOLUX	7	230	0,08	0,54
7	Aparat grzewczo-wentylacyjny LEO KM	6	230	0,08	0,48
8	Wentylator ścienny DECOR-300	6	230	0,01	0,08
9	Wentylator sufitowy NF-10	13	230	0,01	0,13
Razem					8,8

Spis urządzeń

Tabela nr 5. Spis urządzeń

<i>L p.</i>	<i>Urządzenie</i>	<i>Ilość</i>	<i>Producent Dostawca</i>
1	Centrala bez nagrzewnicy wodnej	1	KLIMOR
2	Wentylator kanałowy TD-6000/400	2	VENTURE INDUSTRIE
3	Wentylator kanałowy TD-500/160	1	VENTURE INDUSTRIE
4	Wentylator OSIOWY COMPACT	1	VENTURE INDUSTRIE
5	Nagrzewnica elektryczna DH-250	1	VENTURE INDUSTRIE
6	Aparat grzewczo-wentylacyjny NEOLUX	7	KONWEKTOR
7	Aparat grzewczo-wentylacyjny LEO KM	6	FLOWAIR
8	Wentylator ścienny DECOR-300	6	VENTURE INDUSTRIE
9	Wentylator sufitowy NF-10	13	DOSPEL
9	Gruntowy wymiennik ciepła - 45 płytowy	2	PRO-VENT

Wytyczne BHP

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną),
- montaż rurociągów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP,
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP,
- wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.

Uwagi końcowe

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z projektem, wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami, przepisami, a także instrukcjami dostarczonymi przez wytwórców materiałów i urządzeń. Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawa Budowlanego. Wszelkie zmiany rozwiązań, a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z projektantem. Za zgodą projektanta, dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w rozumieniu Ustawy Prawa Budowlanego, wraz z dokumentami powiązаныmi oraz posiadające wszelkie niezbędne oznaczenia i certyfikaty.

**Część rysunkowa kanalizacji sanitarnej,
i wodociągowej**

+ 20 RYSUNKOW